

地球環境
エネルギー
半導体

環境にやさしい排熱を利用した 熱電変換モジュールの研究

Thermoelectric waste heat recovery by environmentally benign materials

飯田 努 Tsutomu IIDA — (東京理科大学 基礎工学部 材料工学科 教授)

Profile

1995-1997	明治大学 博士(工学)
1997-2012	日本学術振興会 特別研究員
2012-	東京理科大学 助手、講師、准教授
	東京理科大学 教授

研究の目的

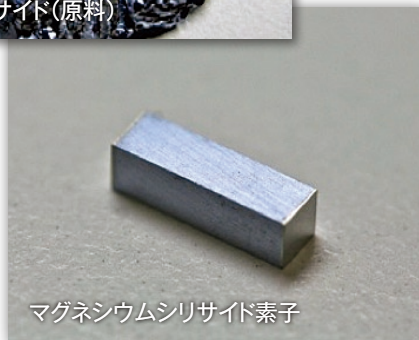
排熱をはじめ現在利用されていない熱エネルギーを利用価値の高い電気エネルギーに再資源化する排熱-電力変換技術の確立は、エネルギー利用効率の向上による二酸化炭素の削減に不可欠な要素技術です。高性能の熱電変換材料の合成を目指し、材料の分子構造、結晶構造、電子特性や半導体的特性の発現、電気伝導性、熱伝導性などに注目し、資源としての入手しやすさ、安全性を踏まえて探索を行い、さらに産学官連携によりその高性能化と実用化を図っています。

研究の概要

本研究では無機系、有機系、炭素材料系の各種の熱電交換材料の探索と性能向上、応用展開を研究しています。



マグネシウムシリサイド(原料)



マグネシウムシリサイド素子

熱電変換材料の探索とその性能の向上

物質の温度差を電子の流れに変換する特性(ゼーベック効果)に注目し、この特性とその使用温度に好適な物質を探索します。ここで、地球環境にやさしい元素とその製法に留意します。さらに、この物質を原子レベルで解析し、その熱電変換特性発現の機構を解明し、高性能化を図ります。

熱電変換モジュールの研究

熱電変換材料を実用化するためには、発熱体に装着するためのモジュールの製作が不可欠です。そこで、材料の特性を引き出すのみでなく、モジュール内の熱や電気の流れ、抵抗などに注目する必要があります。また、機械的特性の解析と向上が求められます。

熱電変換モジュールの応用展開

高温領域(例: 製鉄、コークス炉)、中温領域(例: 自動車、工業炉)、低温領域(例: 地熱、生活排熱、生体)それぞれの使用形態に応じたモジュールの設計とその試作、評価を行います。この実践において、産学官連携が有効に機能します。

POINT

- 高性能熱電変換材料の探索
- 実用的な熱電変換モジュールの開発
- 熱電変換モジュールの実証とさらなる高性能化

今後の展開

- 理論を含め基礎研究から産学官連携による実証検討まで一貫した研究を行い、早期の実用化とさらなる高性能新材料の研究を推進します。